



Institut Scientifique de Service Public (ISSeP)

Service Qualité de l'air

Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air en **Région Wallonne**

Thierry HOSAY
Responsable du Service Qualité de l'Air

Juin 2003

L'Institut Scientifique de Service Public - ISSeP

Organisme d'Intérêt Régional (OIP) de type "Pararégional A", placé sous la tutelle directe du Gouvernement Wallon, l'Institut Scientifique de Service Public, ISSeP (ex-Institut National des Industries Extractives, créé en 1967 par fusion de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière et de l'Institut National des Mines) est :

- un Etablissement de Recherche et de Développement,
- un Centre de Projets Industriels,
- un Laboratoire d'Essais, d'Expertises et d'Analyses.

Les compétences de l'ISSeP peuvent être regroupées dans trois grands domaines :

- les Ressources Minérales et les Minéraux Energétiques (combustibles solides),
- l'Environnement et la Dépollution,
- la Sécurité Technique et Industrielle.

Pour réaliser ses travaux, aussi bien à l'échelle régionale et nationale, qu'europpéenne, et répondre aux demandes du secteur public comme du secteur privé, l'ISSeP dispose de deux grands types d'infrastructures : les laboratoires d'analyses et d'électronique appliquée, d'une part, et les bancs d'essais et pilotes industriels, d'autre part.

L'ISSeP, en tant que laboratoire d'essais, est accrédité selon la norme ISO 17025 (certificat BELTEST n° 078-T).

Les principaux objectifs et activités dans le domaine "Environnement et Dépollution" de l'Institut peuvent être résumés comme suit :

- gestion et exploitation de Réseaux de surveillance de la qualité de l'environnement en Région Wallonne;
- travaux de prélèvement, d'analyse et de caractérisation de polluants ou d'éléments (solides, liquides ou gazeux) pollués;
- expertises et assistances techniques au service du secteur privé et du secteur public (contrôles, ...);
- travaux de Recherche & Développement et de démonstration dans les domaines des technologies propres et des technologies environnementales;
- collecte, traitement (mesures, analyses, ...) de données environnementales à l'émission et dans l'environnement (banque de données, système d'information géographique, géostatistique, ...) et mise à disposition et interprétation de ces données;
- informations, conseils et avis techniques à destination des Pouvoirs Locaux et Régionaux, des Industriels, des Scientifiques, des Associations et Média.

INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SERVICE PUBLIC (ISSeP)

rue du Chéra, 200
B 4000 Liège (Belgique)

☎ +32 4 229 83 11

☎ +32 4 252 46 65

<http://www.issep.be>

Contact Qualité de l'Air th.hosay@issep.be

Les Réseaux AIR

1. CONSIDERATIONS GENERALES

L'air est l'aliment le plus fondamental de l'homme, qui en absorbe chaque jour douze mètres cubes, soit un peu plus de quinze kilos. C'est montrer l'importance de celui-ci.

1.1. Historique

Afin de pouvoir juger de l'efficacité de l'ensemble des mesures prises en faveur de la protection de la Qualité de l'AIR que nous respirons, il est important de connaître avec précision les outils nécessaires à l'analyse de cet Air.

La Région Wallonne dispose depuis de nombreuses années de Réseaux de surveillance permettant de caractériser l'AIR.

Depuis la fin du siècle dernier, le développement industriel important dans nos régions a induit un accroissement de la pollution de l'air ambiant. Cet accroissement de pollution dans les régions industrielles et les grandes villes d'Europe a été la cause de nombreux épisodes de pollutions conséquents. Nous pouvons citer Londres, en 1952, où, sur une période de 5 jours, on dénombra 4.000 décès de plus qu'en période normale, ou, en 1930, plus près de nous, dans la vallée de la Meuse, à Engis, entre Huy et Seraing, où l'on constata une augmentation du nombre de décès de plus de 10 %, sur une période de quelques jours.

Les enquêtes épidémiologiques effectuées à l'époque ont montré l'ampleur du risque que ces situations présentaient pour la santé publique. Elles ont stimulé une surveillance plus efficace de la qualité de l'air dans la plupart des pays. En Belgique, dès les années soixante, l'Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie (I.H.E.), ayant alors des compétences au niveau national, s'est intéressé à l'étude de la pollution atmosphérique, afin de renseigner les autorités responsables sur les risques directs et indirects que ces phénomènes pouvaient présenter.

Les risques directs ont pour origine la présence dans l'atmosphère de substances polluantes, en teneurs excessives par rapport aux normes ou valeurs-limites.

Les risques indirects découlent de l'action progressive de substances nocives sur l'environnement, qui peut ainsi, à long terme, devenir difficilement vivable, même pour l'homme.

Dans le cadre de la réforme de l'Etat belge, au début des années nonante, les Régions sont devenues compétentes pour les problèmes concernant l'environnement.

C'est dans ce contexte que la Région Wallonne a confié à l'ISSEP, l'Institut Scientifique de Service Public, l'exploitation des différents Réseaux de surveillance de la Qualité de l'AIR.

1.2. Contexte industriel de la Région Wallonne

Il n'est guère possible de vouloir aborder le problème de la qualité de l'air de manière décentralisée, car, par définition, l'air est un grand voyageur. Certains polluants peuvent être transportés sur plusieurs centaines, voire plusieurs milliers, de kilomètres.

Il convient donc de replacer chaque entité dans un ensemble plus vaste, partant du niveau international, passant par un échelon national, puis régional, pour aboutir enfin à un échelon local.

Aborder la qualité de l'air dans cet esprit permet de mieux comprendre comment il est possible d'envisager un contrôle adapté à une situation donnée.

La Belgique est située au cœur de l'Europe, et donc entourée de pays fortement industrialisés. De grands bassins industriels nous entourent, et conditionnent donc directement la qualité de l'air que nous respirons.

Plus près de nous, des zones limitrophes comportent également de vastes centres industriels, que ce soit en Allemagne, aux Pays-Bas ou en France.

Au sein de la Belgique, la Région Wallonne peut être considérée comme composée de deux grands axes d'activités :

- une zone qui s'étend le long de la Meuse et de la Sambre;
- une seconde zone, suivant un axe Nord/Sud, allant de Bruxelles au Luxembourg.



Le premier axe, très ancien, est composé d'un enchevêtrement important de zones urbaines et de zones industrielles, constituées principalement d'industries lourdes.

L'ensemble de ces zones sont liées via la topographie présente, par un effet de "couloir" important, du point de vue de la circulation des masses d'air, et donc des polluants. Des villes comme Liège ou Namur se situent au centre de ce couloir.

Le second de ces axes, d'un développement plus récent, comprend de grandes zones de développement urbain (grande périphérie de Bruxelles), qui côtoient des zones industrielles importantes relativement diversifiées.

Un tissu de voies de communication fortement développées - routes et autoroutes, voies hydrauliques, chemin de fer et aéroports - permet l'échange des matières premières, ainsi que des produits finis.

En dehors de ces axes principaux, on trouve, soit des zones à fort développement agricole, soit des zones plus rurales, avec principalement au sud, les Ardennes, zones s'étendant d'ailleurs largement au-delà des frontières de notre pays.

C'est en fonction de ces sources que les différents Réseaux d'analyses ont été mis en place, permettant de les caractériser au mieux.

2. LES RESEAUX DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR

Nous pouvons distinguer trois types de Réseaux : le Réseau Télémétrique, les Réseaux Non-Télémétriques et le Réseau Mobile.

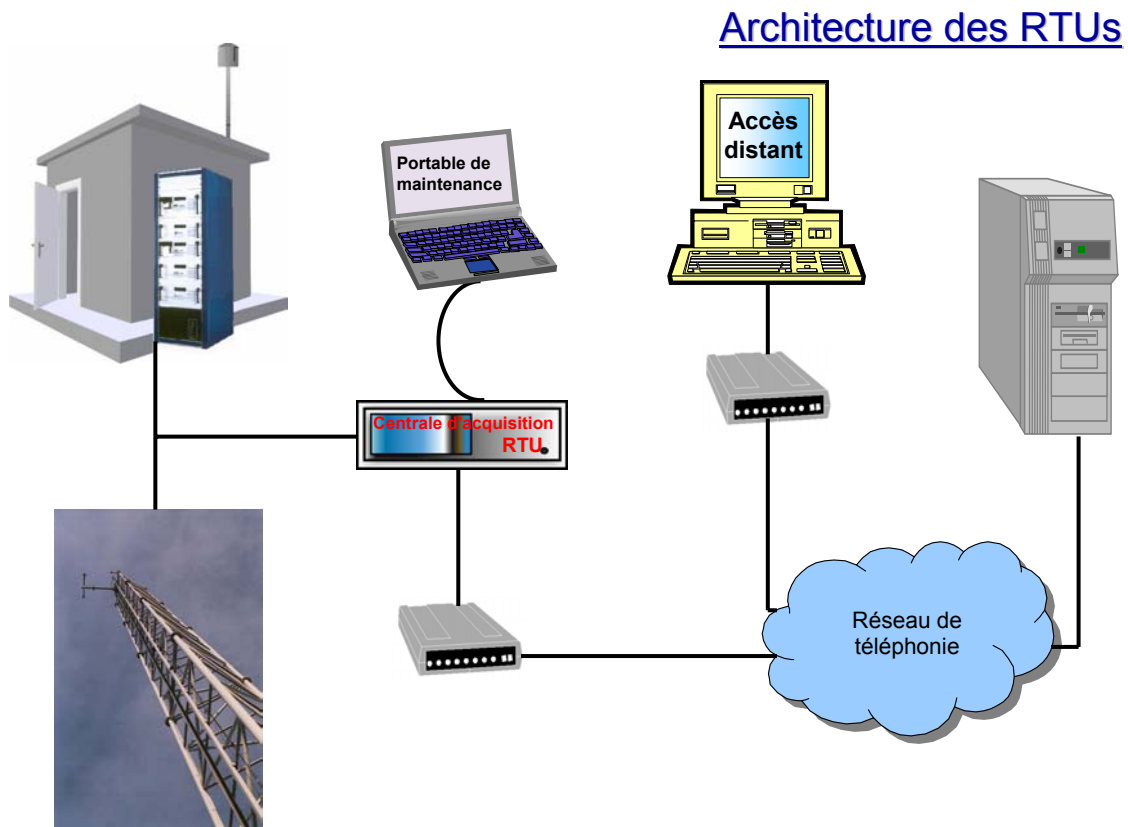
2.1. Le Réseau Télémétrique

Le Réseau Télémétrique, opérationnel depuis 1978, comporte 21 stations (RTU - Remote Terminal Unit), reliées par lignes téléphoniques à un centre régional de traitement des données (RDRC - Regional Data Reduction Center), qui collecte les valeurs semi-horaires qui lui sont transmises.

Une vingt-deuxième station, située à l'ISSeP, permet, non seulement de tester les appareils en maintenance, ou après réparation, mais aussi les nouveaux systèmes développés sur le marché.

Le RDRC est situé dans les bâtiments de l'ISSeP, rue du Chéra, 200 à Liège.

Un second centre régional se trouve à Namur, dans les locaux de la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (D.G.R.N.E.).



Le Réseau Télémétrique permet de suivre en temps réel l'évolution des niveaux de pollution, mesurés en continu pour différents polluants.

Les principaux paramètres analysés sont le dioxyde de soufre (SO_2), le sulfure d'hydrogène (H_2S), les mono et dioxyde d'azote (NO et NO_2), les matières en suspension (PM_{10}), les hydrocarbures (méthane et non méthane), ainsi que l'ozone (O_3) et le monoxyde de carbone (CO).



Station d'Engis

Réseau Télémétrique



Les 22 RTUs peuvent être classés en deux grandes catégories :

- d'une part, ceux chargés d'assurer la surveillance de zones considérées comme à risques; c'est le cas, par exemple, des stations installées dans les zones de Liège ou de Charleroi;
- d'autre part, ceux chargés de mesurer la pollution de fond, et qui servent de référence; ces stations sont installées dans des zones où l'activité humaine est minimale; nous pouvons citer, à titre d'exemple, la station d'Offagne, dans la région de Paliseul.



Certaines stations (9) sont équipées de mâts météorologiques permettant la mesure de certains paramètres :

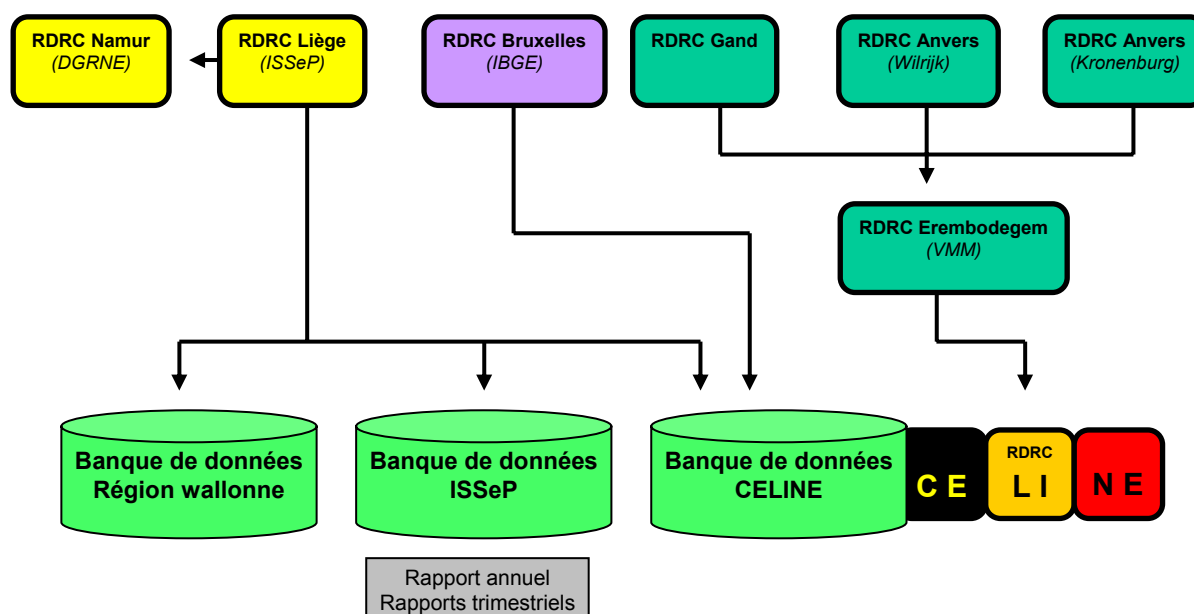
- la température à 3 et 30 mètres,
- le gradient de température,
- le point de rosée (humidité relative),
- la direction et la vitesse des vents,
- le taux de précipitation,
- la pression atmosphérique.

Ces résultats permettent d'interpréter les phénomènes de transport et de diffusion des polluants dans l'air.

Le principe général du système peut être schématisé de la manière suivante :

- Les données météorologiques, les mesures des analyseurs, ainsi que les alarmes éventuelles, sont envoyées au RDRC de Liège, dans une unité centrale informatique; le RDRC a la possibilité d'interroger lui-même les RTUs;
- Le RDRC de Namur a la possibilité de consulter en temps réel les données stockées dans la base de données du RDRC de Liège;
- La Région Wallonne se charge de la diffusion des informations sur les différents médias (Intranet, Internet, Télévision, ...);
- Le RDRC de Liège retransmet les résultats des analyses à la CELLULE INTERREGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT (CELINE), qui se charge des communiqués en cas d'épisodes de pollution.

Synoptique des Réseaux Télémétriques



Validation des données

L'ensemble des résultats subit différentes validations.

- Validation à la source des mesures

Afin de limiter au maximum la validation de valeurs aberrantes, plusieurs filtres ont été introduits dans le paramétrage des moniteurs :

1. l'amplitude de l'échelle de mesure;
2. la limite de détection, déterminée en fonction de la sensibilité des instruments de mesure et de la résolution de la télémétrie;
3. la fonction de calibration, et son intervalle de confiance;
4. la valeur du gradient à ne pas dépasser entre deux valeurs instantanées successives;

5. les seuils d'alarmes au niveau de la station comme, par exemple, le défaut d'aspiration de la ligne de prélèvement, une température ambiante excessive, une pression de gaz insuffisante, ...
6. les seuils d'alarmes au niveau des moniteurs comme, par exemple, un débit incorrect, une énergie UV trop faible, ...

- Validation primaire au RDRC

L'examen quotidien des données, ainsi que la comparaison des mesures par type de polluant, permet de détecter des valeurs anormales, de les corriger ou de les rejeter. Une analyse des pics de pollution permet d'estimer si les valeurs sont plausibles ou non.

L'édition de graphiques d'évolution des valeurs demi-heures et des valeurs quotidiennes (minimales, moyennes, maximales) facilite la validation des données sur une période déterminée.

La qualité des mesures est assurée par le contrôle et l'étalonnage mensuel de chaque appareil après l'entretien préventif.

L'étalonnage est effectué à partir d'étalons de transfert, ou étalons secondaires, régulièrement vérifiés au banc d'étalonnage national de la Cellule Interrégionale de l'Environnement (CELINE). L'étalonnage permet de calculer une fonction de calibration linéaire $y = ax + b$ et d'estimer la dérive de l'appareil. Si cette dérive est inférieure à 10 %, les valeurs mesurées sont validées.

- Validation secondaire ou scientifique

Cette validation est réalisée à partir d'un traitement statistique des données qui fournit différents paramètres, tels que :

- la moyenne arithmétique AVG et l'écart-type ASD,
- la moyenne géométrique GM et l'écart-type GSD,
- les différents percentiles (P30 - P50 - P90 - P95 - P98).

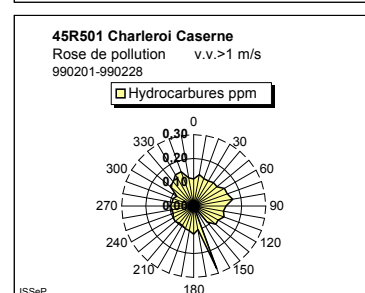
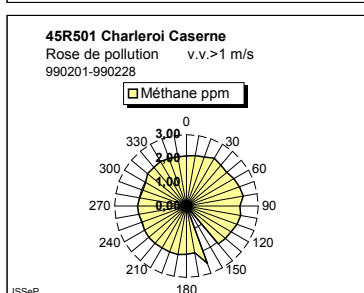
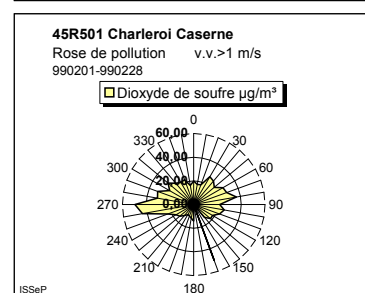
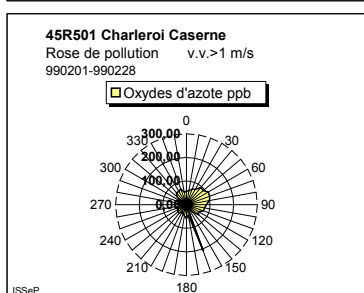
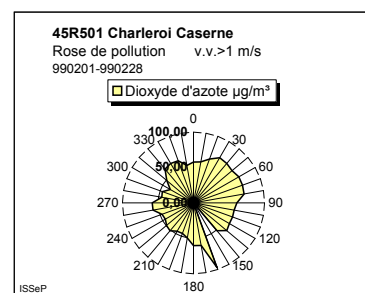
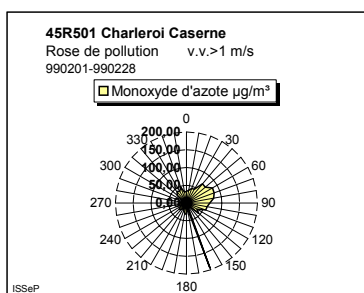
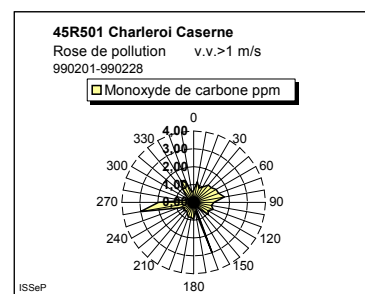
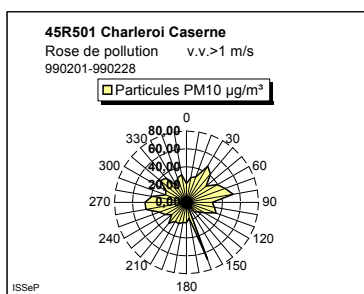
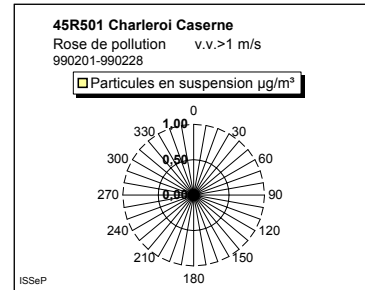
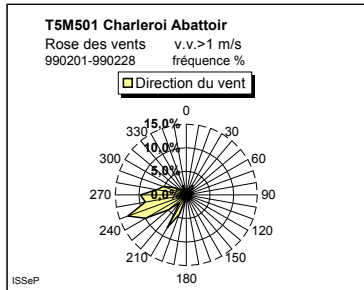
L'étude des données, d'un point de vue statistique, doit permettre de rechercher les corrélations entre les niveaux de pollution d'une part, et les émissions, les conditions météorologiques, les mécanismes de diffusion et de transformation des polluants, d'autre part.

A partir de ces études, on pourra réaliser des modèles mathématiques dynamiques évaluant la relation causes/effets, prévoir les épisodes de pollution, et établir des propositions pour la gestion et la sauvegarde de la Qualité de l'AIR et de l'environnement.

Rôle du Réseau Télémétrique

Un des rôles principaux du Réseau Télémétrique est sa fonction d'alerte et de surveillance, grâce à l'obtention de données semi-horaires permettant de suivre le déplacement d'une masse d'air pollué, et d'en avertir les responsables administratifs et politiques dans les plus brefs délais.

Une autre fonction de ce Réseau est d'étudier les origines des sources de polluants, grâce aux données de vitesse et de direction des vents associées aux mesures de polluants. Ces résultats sont combinés sous forme de roses de pollution.



2.2. Les Réseaux Non-Téléométriques

En complément au Réseau Téléométrique, **les Réseaux Non-Téléométriques** permettent de suivre l'évolution de paramètres difficilement monitorisables. En fonction du type de Réseau, les échantillons sont collectés à intervalles fixes (hebdomadaire, bihebdomadaire, mensuel), pour être ultérieurement analysés au niveau du laboratoire.

Dans ce cas aussi, les résultats subissent diverses étapes de validation, avant diffusion.

La Région Wallonne dispose ainsi actuellement de 7 Réseaux Non-Téléométriques. Ces Réseaux spécifiques sont :

- le Réseau Fumées,
- le Réseau Composés Organiques Volatils (COVs),
- le Réseau Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs),
- le Réseau Poussières Sédimentables,
- le Réseau Métaux Lourds,
- le Réseau Fluor,
- le Réseau Pluies Acides.

Différents paramètres sont mesurés par chacun d'entre eux.

2.3. Le Réseau Mobile

Outil indispensable pour la caractérisation de sources plus ponctuelles, le **Réseau Mobile** permet d'étudier des sites, simultanément en amont et en aval de ces sources, par rapport aux vents dominants.

La contribution précise à la Qualité de l'AIR de ces émetteurs peut être de la sorte déterminée de manière certaine.

Le Réseau Mobile regroupe un ensemble d'analyseurs permettant d'envisager la caractérisation d'une source dans son ensemble. Il est équipé pour permettre la mesure, aussi bien des polluants gazeux, que des poussières ou des composés organiques.

Il permet de répondre à des problèmes ponctuels de pollution, comme par exemple, l'étude de la Qualité de l'AIR autour d'un centre d'enfouissement technique (CET) ou un complexe industriel.

Il est également utilisé pour la caractérisation de milieux urbains.

Il peut également servir dans le cadre d'études préliminaires, avant l'installation d'une nouvelle station fixe.



Un conteneur mobile et une remorque, équipés du même matériel, en sont les éléments les plus importants.

D'autres remorques, équipées de matériel plus spécifique, complètent cet équipement.

3. LES POLLUANTS ANALYSES

Neuf grands types de composés sont analysés dans le cadre des différents Réseaux.

3.1. Les composés soufrés



D'après la littérature scientifique, les principaux polluants atmosphériques soufrés sont le dioxyde de soufre (SO_2), le trioxyde de soufre (SO_3), et l'acide sulfurique (H_2SO_4), qui peuvent être importants lors d'épisodes de SMOG d'hiver. On détecte également des sulfates dans les retombées (pluies et poussières).

Le **dioxyde de soufre** (SO_2) est suivi dans le Réseau Télémétrique. C'est un gaz irritant qui peut, de par sa très grande solubilité dans l'eau, être retenu à plus de 90 % lors de son passage par les fosses nasales. Il peut atteindre les voies respiratoires basses, soit en cas de fortes concentrations, soit s'il est adsorbé sur des particules. Il passe ensuite dans le sang, où il est converti en sulfates, avant d'être éliminé par les urines.

Ce SO_2 , principalement émis lors de la combustion de combustibles fossiles, est dû à la présence d'impuretés contenant du soufre dans les charbons, pétroles, et même les gaz. Lors de la combustion, ces composés réagissent avec

l'oxygène pour former du SO_2 et, dans une très faible mesure, du SO_3 . Une autre source d'émission de SO_2 est la fabrication industrielle de l'acide sulfurique.

Le dioxyde de soufre est certainement le polluant le mieux surveillé en Région Wallonne : les 22 stations du Réseau Télémétrique sont équipées de moniteurs permettant la mesure en continu de ce composé.

Le **sulfure d'hydrogène** (H_2S) est mesuré dans la station d'Engis, dans le cadre du Réseau Télémétrique. Gaz considéré comme malodorant à partir de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, il est mortel à concentration élevée.

Il est produit par la putréfaction anaérobie des matières organiques, ainsi que par différentes sources anthropiques (papeteries, raffineries, industrie de la rayonne, etc.).

3.2. Les composés azotés

Les principaux polluants atmosphériques azotés sont les oxydes d'azote, et plus particulièrement le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂).

Les **oxydes d'azotes** (NO_x) sont formés à hautes températures, lors de toute combustion, par oxydation d'une fraction de l'azote (N₂) contenu dans l'air comburant, ou d'azote contenu dans le carburant.

Le **dioxyde d'azote** est un gaz extrêmement irritant. En cas d'inhalation, les muqueuses de l'arbre respiratoire sont attaquées, le gaz réagissant rapidement avec l'humidité présente. L'absorption au niveau sanguin se réalise principalement par formation d'acide nitreux ou nitrique, ou leurs sels.

Le **monoxyde d'azote** est, quant à lui, utilisé dans le milieu médical dans certains cas d'insuffisance ou d'assistance respiratoire.

Il faut également citer le protoxyde d'azote (N₂O), l'ammoniac (NH₃), ainsi que les acides nitrique (HNO₃) et nitreux (HNO₂).

Les transports sont largement responsables des émissions de NO_x, à près de 55 %.

Quatorze stations du Réseau Télémétrique permettent l'analyse des deux plus importants d'entre eux, le mono et le dioxyde d'azote.

3.3. L'ozone

Dans l'atmosphère, l'ozone (O₃) se retrouve à deux niveaux. Ces niveaux n'ont que très peu d'échanges entre eux.

- ✚ L'ozone stratosphérique, présent en haute altitude, est un gaz dont la présence est indispensable à la vie sur terre, grâce à son rôle protecteur contre l'effet des ultraviolets; c'est à ce niveau que l'on parle de "trou dans la couche d'ozone".
- ✚ L'ozone troposphérique (ozone présent au niveau du sol et dans les premières couches de l'atmosphère) présente la particularité de n'être pratiquement pas émis par des sources naturelles ou anthropiques : il est en fait un polluant secondaire, dont la formation est due à l'action de la lumière sur certains composés précurseurs.

L'ozone est un gaz très réactionnel. Diverses études ont montré que ce gaz pouvait être détecté sur des distances moyennes de l'ordre de 50 kilomètres en aval des agglomérations importantes.

L'ozone est un gaz hautement réactif, qui peut modifier ou décomposer les enzymes, coenzymes ou protéines par oxydation des groupes thiols, ou oxyder les acides gras en acides gras peroxydés, toxiques. Il est évidemment absorbé par le sang, via le système respiratoire.

Il est impliqué dans des réactions de formation et de destruction complexes.

Tant que les conditions météorologiques, les concentrations en NO_x et en Composés Organiques Volatils, les COVs, ou encore l'ensoleillement, le permettent, les deux types de réaction cohabitent.

Durant la nuit, seules les réactions de destruction subsistent, entraînant de ce fait une lente diminution de sa concentration.

En ce qui concerne ce polluant, les Directives Européennes donnent comme prioritaires les milieux ruraux. C'est donc dans cet esprit que les emplacements ont été choisis. Les données sont transmises en temps réel à CELINE, et regroupées au niveau fédéral.

Quatorze stations du Réseau Télémétrique mesurent ce polluant.

3.4. Le monoxyde de carbone

Le **monoxyde de carbone** (CO), est également suivi par télémétrie; nous n'aborderons pas le problème de sa toxicité aiguë, tant l'actualité remet malheureusement régulièrement à la une ce tueur silencieux.

Cependant, il est bon de savoir que des expositions prolongées, même à de faibles concentrations en CO, peuvent induire des problèmes pathologiques non négligeables.

Paramètre jusqu'ici relativement peu suivi, cinq appareils sont maintenant installés dans le centre des grandes villes wallonnes.

3.5. Les Composés Organiques

Il existe une très grande variété de composés organiques, dont certains peuvent être détectés dans l'air ou dans les poussières. Ils peuvent provenir de sources naturelles, les forêts notamment, ou d'activités humaines. Certains sont volatils dans les conditions ambiantes, d'autres ne le sont pas, et subsistent dans l'air à l'état solide, généralement adsorbés sur des particules.

Certains d'entre eux sont persistants et possèdent une très grande durée de vie, d'autres pas.

Certains sont inoffensifs pour la santé, d'autres ont des effets limités ou peuvent donner naissance à des produits plus dangereux, et enfin, certains sont cancérogènes, mutagènes, voire tératogènes, et ce, même à dose infime : ce sont les micropolluants.

La Région Wallonne dispose de 6 appareils intégrés au Réseau Télémétrique, dosant en continu la somme des **Hydrocarbures Totaux Non Méthane** (composés organiques volatils - hors méthane - HTNM), pour 3 d'entre eux, et le méthane spécifiquement, pour les 3 autres.

Des études ont été conduites pour procéder à l'échantillonnage et à l'analyse des **Composés Organiques Volatils**, les COVs, pris isolément.

Le système est à présent opérationnel, et en phase d'installation. Vingt-deux points de prélèvement sont en cours de mise en service sur l'ensemble du territoire wallon.

Deux moniteurs **BTEXs** (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) sont en service dans le cadre du Réseau mobile.

Les **HAPs** (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) sont analysés, d'une part, adsorbés sur les poussières, et, d'autre part, directement en phase gazeuse. Actuellement, un appareil a été mis en service dans le courant de l'année 2003. Une dizaine d'appareils constitueront ce nouveau Réseau.

Le prélèvement et l'analyse des **dioxines et furanes** présents dans l'air est actuellement en phase de développement.

3.6. Les Poussières

Il est difficile de définir la toxicité intrinsèque des **poussières**, dans la mesure où celle-ci dépend de leur composition chimique, de leur concentration, du temps d'exposition, et bien évidemment, du diamètre des particules.

On distingue les particules fines, en suspension dans l'air, et les particules grossières sédimentables.

Elles peuvent avoir des compositions, des densités, des formes et des dimensions très diverses, selon leur mode de formation.

Elles sont principalement caractérisées par leur diamètre, variant de 0,02 μm à 100 μm .

Il est très complexe de réaliser leur prélèvement et leur dosage. En effet, chacune des méthodes permet d'estimer la concentration en particules d'un type bien déterminé.

En Région Wallonne, nous disposons de trois méthodes d'analyse pour les particules en suspension :

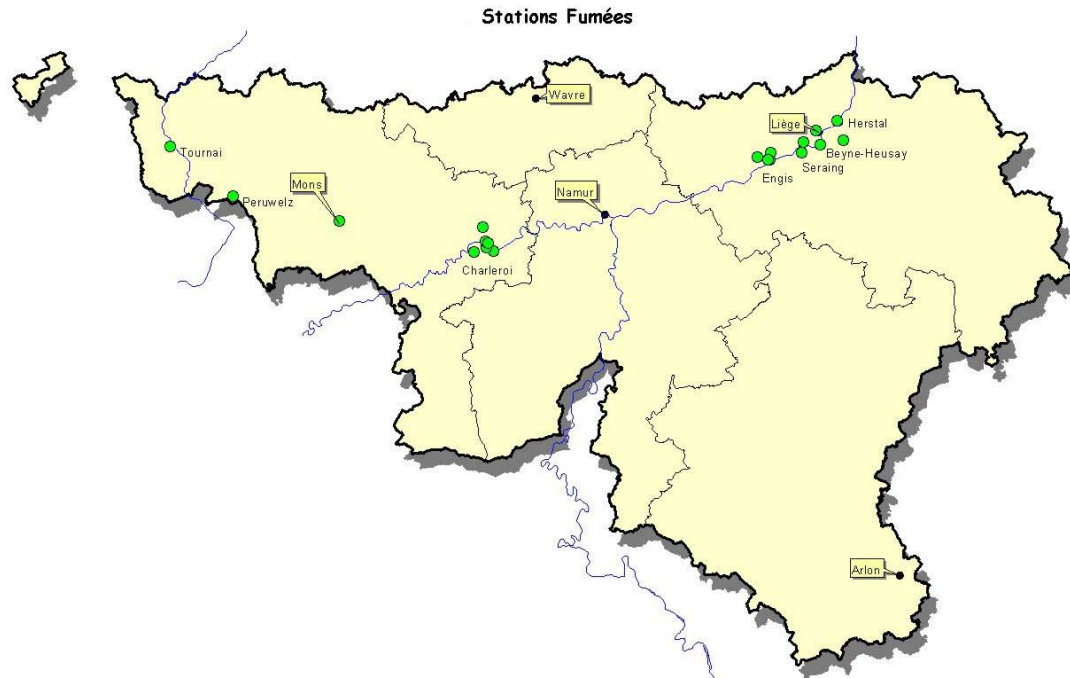
- la méthode des Fumées Noires (méthode optique),
- l'analyseur β (méthode gravimétrique, liée à une fraction de coupure à 10 μm),
- la gravimétrie, sans information sur la coupure, pour les poussières sédimentables.

Le **Réseau Fumées**, mesurant les particules les plus légères, a été installé en 1968 pour assurer la surveillance générale de la Qualité de l'AIR, plus spécialement la pollution due à la combustion des combustibles fossiles utilisés pour la production d'énergie et pour le chauffage des habitations et bâtiments.

On entend par Fumées Noires des particules noirâtres, présentant des dimensions suffisamment petites que pour demeurer en suspension dans l'air. Ces composants sont principalement constitués de produits de combustion.

La fumée est évaluée par réflectométrie. L'indice de noircissement est traduit en concentration superficielle par l'usage de la courbe normalisée internationale d'étalonnage proposée par l'O.C.D.E.

Ce Réseau comprend actuellement, pour la Région Wallonne, 19 stations semi-automatiques équipées pour effectuer 7 ou 15 prélèvements d'air ambiant consécutifs, chacun d'une durée de 24 heures.



Les particules dont le diamètre est inférieur à $10\ \mu\text{m}$ (fraction PM_{10}), sont analysées par absorption β en 7 points du Réseau Télémétrique.

Ces **analyseurs β** , intégrés au Réseau Télémétrique, constituent la seule méthode faisant référence à une mesure gravimétrique des poussières en suspension et à une fraction bien définie de ces poussières.

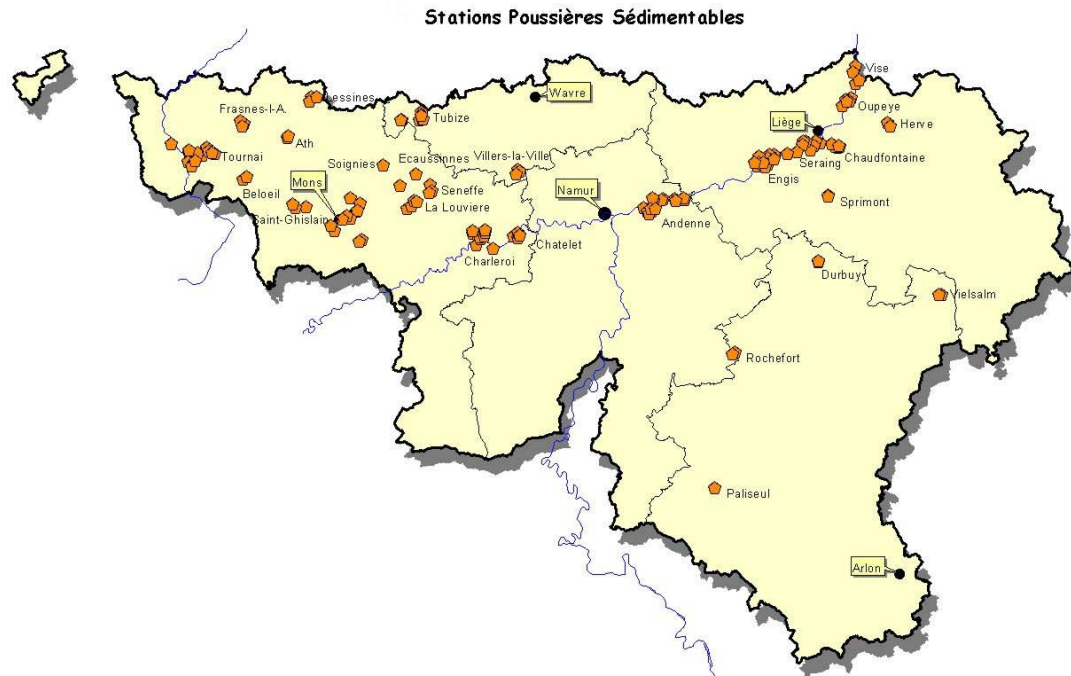
Les analyseurs utilisent le principe de l'absorption d'un rayonnement β . Les poussières prélevées dans l'environnement, et retenues sur un papier filtre, causent cette absorption.

Les préleveurs sont équipés de têtes de prélèvement de type PM_{10} , prévues par la nouvelle Directive fille (1999/30 du 22 avril 1999).



On définit les **Poussières Sédimentables** comme étant toutes les particules se déposant dans des appareils ou jauges conçus à cet effet.

Elles ne sont donc pas définies par des caractéristiques physiques intrinsèques (diamètre, surface, densité, ...), mais bien par référence à un mode de prélèvement.



Leur dosage se réalise simplement par gravimétrie, c'est-à-dire par pesée.

Les poussières sont captées par des jauges, dont la partie liquide sert également au dosage des fluorures solubles.

Les appareils de mesures, regroupés au sein d'une même zone, forment ce que l'on appelle un "Groupe". Chacun de ces groupes peut compter jusqu'à une dizaine de points de prélèvement différents. Au total, cela représente plus de 140 points de mesures.

3.7. Les composés métalliques

Les **composés métalliques** sont émis dans l'atmosphère par des sources naturelles dont les plus importantes sont les volcans et les embruns marins. Ils résultent également d'activités humaines, telles que la combustion de combustibles fossiles, la métallurgie, l'incinération de déchets, ...

Au niveau mondial, on estime que la part des émissions naturelles est au moins égale à celle des émissions anthropiques.

Certains éléments présents dans les poussières subissent une analyse détaillée.

Ces éléments se répartissent en deux grandes catégories :

- Les éléments traceurs (Ca, Si, Fe, Mg, ...). Il s'agit d'éléments dont la toxicité est nulle ou faible, mais dont les proportions permettent de déterminer l'origine des poussières et la responsabilité de tel ou tel secteur d'activité.
- Les éléments toxiques. Dans cette catégorie, on retrouve principalement les métaux lourds. Contrairement à la première catégorie, ces éléments se retrouvent à l'état de traces et doivent faire l'objet d'une surveillance particulière pour des raisons évidentes de santé publique.

La frontière entre ces deux catégories peut parfois être floue, et un élément peut à la fois être traceur et se révéler toxique. D'autres éléments font l'objet de mesures, alors que leur toxicité n'est pas clairement établie, le but étant la connaissance maximale des poussières atmosphériques.

En Wallonie, les métaux sont dosés dans les particules fines (**Réseau Métaux Lourds**), et dans les particules plus lourdes (**Réseau Poussières Sédimentables**).



Dans le cadre du Réseau Métaux Lourds, les stations de prélèvement comportent 8 ou 16 canaux de prélèvement, permettant de réaliser des mesures étalées sur une période de 24 heures.

Les stations Métaux Lourds ont été implantées dans les zones où la densité de population était maximale. C'est ainsi que la plupart se retrouvent dans les régions de Liège et Engis, de Namur ou de Charleroi.

Quelques stations situées dans des zones plus rurales donnent la mesure de la pollution de fond. Ces dernières sont principalement localisées en Ardenne.

La nouvelle Directive fille (1999/30 du 22 avril 1999) impose également, pour le début de l'année 2006, la mesure de ces éléments dans les poussières PM₁₀.

Les anciens appareils vont donc être prochainement remplacés par des préleveurs permettant ce type de prélèvement plus spécifique.

Sur base d'études réalisées, un préleveur répondant aux critères repris dans la législation européenne a été sélectionné, et remplacera progressivement les anciens appareils.



3.8. Les composés fluorés

Les **fluorures** peuvent être analysés sous deux formes :

- les fluorures gazeux et solides,
- les fluorures solubles.

Les fluorures gazeux et solides sont mesurés au sein de réseaux à caractère local.

La région d'Engis fait l'objet d'une surveillance toute particulière, à cause de la proximité d'industries émettrices (production de phosphates, centrale thermique). Sept points de mesures y sont assurés.

En 1996, deux nouvelles stations ont été installées à Battice, pour assurer la surveillance d'une unité de fabrication de verre.

Les deux sites wallons surveillés sont donc localisés, pour l'un à Engis, avec 6 points de mesures, et pour l'autre, à Battice, avec deux points de mesures.

En ce qui concerne les fluorures solubles, cinquante-sept points de prélèvement sont répartis sur l'ensemble de la Région Wallonne.

Ceux-ci sont mesurés dans la phase liquide des jauges Poussières Sédimentables.

3.9. Les Pluies Acides

L'acidification de l'environnement par le biais des **Pluies Acides** est un problème majeur qui manifeste ses effets principalement sur les édifices et la végétation. C'est dans cette acidification qu'il faut rechercher la cause du dépérissement des forêts.

Les principaux composés responsables de l'acidification sont les acides nitrique (HNO_3) et sulfurique (H_2SO_4), résultant de la transformation des composés azotés et soufrés.

Cette acidification du milieu s'opère par deux voies : d'une part les retombées sèches, sous forme de gaz et de poussières, déjà présentées, et d'autre part sous forme de retombées humides (neige, pluie ou brouillard).

Différents paramètres sont mesurés sur chaque échantillon journalier :

- le volume,
- la conductivité,
- l'acidité,
- différents ions, cations et anions, mesurés par chromatographie ionique.

Le Réseau de mesures de la composition des retombées humides, appelé également Réseau Pluies, est opérationnel en Région Wallonne depuis 1996.

Ce Réseau permet des études relatives à la physico-chimie des polluants et l'évaluation des dépôts humides sur le territoire wallon.

Il se compose actuellement de 10 stations de prélèvements, réparties sur 8 sites de mesure.



4. LES MESURES A L'EMISSION

Un dernier aspect de la mesure de la Qualité de l'AIR consiste en la caractérisation des sources émettrices : ce sont les mesures à l'émission.



Ces mesures peuvent se réaliser dans le cadre d'un autocontrôle demandé par l'industriel, par exemple pour vérifier l'efficacité d'un système de dépollution, ou directement à la demande de l'Administration.

Les contrôles peuvent également avoir un caractère obligatoire. La Région Wallonne, autorité compétente en la matière, peut imposer des campagnes de mesures qui doivent être effectuées par des organismes indépendant agréés.

Ces mesures lui permettent de vérifier si l'industriel est en conformité avec le permis d'exploiter qui lui a été précédemment délivré.

La Région peut également demander des campagnes de surveillance des rejets de secteurs d'activité particulièrement sensibles. C'est par exemple le cas du contrôle des rejets des incinérateurs, pour lesquels des mesures en continu des dioxines et furannes sont réalisés pour chaque four.

Les composés surveillés sont nombreux et constamment de nouvelles espèces sont ajoutées aux analyses : composés gazeux classiques, poussières, métaux lourds, composés organiques, dioxines, ...



A côté de la mesure des émissions industrielles, il existe des contrôles dans d'autres secteurs responsables de la pollution atmosphérique. Ainsi, lors des inspections techniques des véhicules automobiles, les gaz d'échappement sont contrôlés.

Enfin, il existe des normes permettant de réduire au maximum les émissions comme, par exemple, les spécifications pour les carburants, ou la teneur en soufre des combustibles de chauffage.

5. LA DIFFUSION DES INFORMATIONS

Il est important de préciser la manière dont **la diffusion des informations** récoltées dans le cadre des différents Réseaux est organisée.

En premier lieu, chaque année d'étude fait l'objet d'un rapport, disponible dans les mois qui suivent la fin de la période.

Depuis 1996, les rapports annuels produits au sein des Réseaux de surveillance de la Qualité de l'Air sont disponibles sur INTERNET, SOIT au travers du site de la Région Wallonne, soit sur CD-ROM.

<http://mrw.wallonie.be/dgrne/home.htm>

Un rapport trimestriel reprenant l'ensemble des valeurs des analyses est également disponible sur INTERNET.

Enfin, les Divisions de la Police de l'Environnement (D.P.E.) peuvent, si elles le souhaitent, avoir un accès à cette base de données.

6. CONCLUSIONS

Si la Région Wallonne est composée d'une zone industrielle importante et d'une zone plus rurale, un grand nombre d'outils, parfois encore à développer, sont à la disposition de tous, afin de permettre une gestion aussi efficace que possible de l'environnement AIR.

7. TABLE DES MATIERES

1. CONSIDERATIONS GENERALES	2
1.1. HISTORIQUE	2
1.2. CONTEXTE INDUSTRIEL DE LA REGION WALLONNE	3
2. LES RESEAUX DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR	4
2.1. LE RESEAU TELEMETRIQUE	4
2.2. LES RESEAUX NON-TELEMETRIQUES	10
2.3. LE RESEAU MOBILE	10
3. LES POLLUANTS ANALYSES	12
3.1. LES COMPOSES SOUFRES	12
3.2. LES COMPOSES AZOTES.....	13
3.3. L'OZONE	13
3.4. LE MONOXYDE DE CARBONE	14
3.5. LES COMPOSES ORGANIQUES	14
3.6. LES POUSSIERES.....	15
3.7. LES COMPOSES METALLIQUES.....	17
3.8. LES COMPOSES FLUORES	19
3.9. LES PLUIES ACIDES.....	19
4. LES MESURES A L'EMISSION	20
5. LA DIFFUSION DES INFORMATIONS	21
6. CONCLUSIONS	21
7. TABLE DES MATIERES	22
8. ADRESSES UTILES	23

8. ADRESSES UTILES

Institut Scientifique de Service Public (ISSeP)

rue du Chéra, 200

B 4000 Liège (Belgique)

☎ +32 4 229 83 11

☎ +32 4 252 46 65

<http://www.issep.be>

Contact Qualité de l'Air th.hosay@issep.be

Ministère de la Région Wallonne

Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DGRNE)

avenue Prince de Liège, 15

B 5100 Jambes (Belgique)

☎ +32 81 335 050

☎ +32 81 335 122

<http://mrw.wallonie.be/dgrne>

Cellule Interrégionale de l'Environnement (CELINE)

avenue des Arts, 10-11

B 1210 Bruxelles (Belgique)

☎ +32 2 227 57 02

☎ +32 2 227 56 99

<http://www.irceline.be>

Contact CELINE celinair@irceline.be